

Раньше люди устраивали регаты не ради миллионных призовых или всемирной славы, а потому, что им нравилось ходить под парусом.

В гонках под парусом участвовали те же суда, которые в обычное время использовались для рыболовства, перевозки товаров или водных путешествий по выходным.

Довольно быстро все заметили, что гонки особенно интересны, если соревнующиеся суда имеют одинаковую скорость и управляемость. Правила доработали: ввели разные классы судов в зависимости от их длины, площади парусности и других характеристик. Теперь парусникам можно было соревноваться только в своем классе.

Вскоре яхты стали создавать не для обычного плавания, а специально для гонок, в соответствии с требованиями, которые были указаны в правилах для каждого класса. Скорость выжимали из каждого квадратного сантиметра разрешенной площади парусов. Как могли, облегчали нагрузку. Яхты выглядели странно и обладали норовистым характером. На такой не отправишься на рыбалку или на воскресную прогулку под парусом. Чем серьезнее становились гонки, тем строже прописывались правила, и тем неестественнее становился облик яхт.

Современные гоночные яхты развивают очень большую скорость, чутко отзываются на движения руля, но практически не пригодны для обычного плавания. Чтобы управлять ими, нужен натренированный и физически выносливый экипаж. Теперь даже речи нет о том, чтобы в регате участвовали обычные суда — только гоночные яхты, специально построенные для этой цели. Их конструкция настолько точно соответствует текущим требованиям, что малейшее изменение в правилах делает их совершенно бесполезными.

Часть III

Изменяем системы и мировоззрение

**Глава 6. Ключевые точки —
возможность изменить поведение системы**

Глава 7. Жизнь в мире систем

6 ГЛАВА

Ключевые точки — возможность изменить поведение системы

Компания IBM... объявила о дополнительном сокращении 25000 рабочих мест и значительном уменьшении ассигнований на исследовательские разработки...

Расходы на научно-исследовательские и конструкторские разработки снижаются на 1 млрд долларов в год... Председатель совета директоров К. Акерс... заявил, что IBM по-прежнему является мировым и промышленным лидером в исследованиях, но что «будет лучше сместить рост в иные области»

(имеется в виду обслуживание), требующие меньших вложений, хотя и менее прибыльные в долговременной перспективе.

Лоуренс Малкин. International Herald Tribune

Вот мы и подошли к вопросу о том, как надо изменять структуру систем, чтобы они производили больше того, что мы хотим, и меньше того, что для нас нежелательно. Джей Форрестер из Массачусетского технологического института, имевший многолетний опыт работы с системными

*** *Lawrence Malkin. IBM Slashes Spending for Research in New (nil International Herald Tribune, December 16,1992, p. 1.***

проблемами в больших корпорациях, любил говорить, что всякий толковый менеджер может убедительно изложить суть проблемы, определить системную структуру, которая ее вызывает, и довольно точно указать область, в которой следует искать точки воздействия — участки системы, не большое изменение в которых может вызвать существенное изменение в поведении системы в целом.

Понятие ключевых точек используется не только в СИСтемном анализе. Та же самая идея заложена в историях, где рассказывается о серебряных пулях, способных убить вампира, волшебном лекарстве, секретном ходе, магическом заклинании, способе без усилий пройти сквозь или перепрыгнуть через препятствие... Герой-одиночка, способный изменить ход истории. Небольшое движение руля, способное изменить курс огромного судна. Мы не только хотим верить, что такие ключевые точки существуют, мы хотим точно знать, где они располагаются и как ими пользоваться. Точки воздействия — ключ к власти.

Но Форрестер также отмечал, что хотя люди, тесно связанные с системой, обычно интуитивно чувствуют, где искать рычаг воздействия, часто они применяют его *не в том направлении*.

В начале изучения системного анализа и компьютерной модели World* я столкнулась с классическим примером того, как интуиция может нас подводить. Римский клуб (международная группа, состоящая из представителей деловых кругов, политиков и ученых) поставил группе Форрестера задачу: определить, с чем связаны и каким образом можно решить общемировые проблемы голода, нищеты, безработицы, городских трущоб, загрязнения

окружающей среды и истощения ресурсов. Форрестер создал компьютерную модель и однозначно определил ключевую точку: рост.* Причем не только рост численности населения, но и экономический рост. У роста есть не только преимущества — он достается дорогой ценой, которую мы обычно упускаем из виду. Голод, нищета, загрязнение окружающей среды и далее весь список проблем — как раз и есть цена роста. А мы пытаемся решить их еще большим ростом! На самом же деле нужно, чтобы рост был гораздо медленнее. Нужны разные виды роста, а в некоторых случаях его не должно быть вовсе или он должен быть отрицательным.

Мировые лидеры заикнулись на экономическом росте как лекарстве от практически всех бед на свете (рост — действительно ключевая точка, в этом они правы), но только *они со всей возможной силой давят на этот рычаг не в том направлении!*

Еще один классический пример Форрестер приводит в своем исследовании динамики развития города, опубликованном в 1969 г.: выдача субсидий малоимущим домовладениям тоже является ключевой точкой.** Чем *меньше* таких субсидий, тем *лучше* городу, в том числе беднейшим его жителям. Результаты моделирования появились как раз в тот момент, когда программы субсидирования малоимущих домовладений были в самом разгаре и проводились по всей стране, поэтому Форрестера осмеяли. Но с тех пор большинство проектов по субсидированию свернули, причем практически во всех городах.

«Это противоречит интуиции», — часто повторял Форрестер, описывая сложные системы. Ключевые точки

и рычаги воздействия часто не понятны на уровне интуиции. А если мы интуитивно чувствуем, какой этот рычаг, то все равно часто используем его не в ту сторону, систематически усложняя проблемы, которые пытаемся решить.

Я знаю несколько очень непростых и требующих времени способов для поиска точек воздействия в сложных динамических системах. Дайте мне несколько месяцев или лет, и я вам их найду. Но имеющийся горький опыт подсказывает, что они будут настолько противоречить интуиции, что никто мне все равно не поверит. От этого опускаются руки, особенно у тех, кто не просто стремится понять сложные системы, а хочет изменить мир к лучшему.

В один из таких сложных моментов (это было во время встречи, посвященной последствиям различных режимов торговли в мире) мне пришлось в голову составить список участков, на которые можно воздействовать в системах. Этот список ни в коем случае не догма, я буду лишь приветствовать предложения по его доработке. Он родился благодаря многолетнему детальному анализу самых разных систем, проведенному очень одаренными людьми. Но сложные системы потому так и называются, что они сложны. Делать для них обобщения опасно. Поэтому отнеситесь к тому, что написано дальше, как к незаконченной

работе. Это не рецепт поиска ключевых точек — скорее, приглашение шире взглянуть на вопросы изменения систем.

Как только системы становятся сложнее, их поведение становится неожиданным. Чтобы проиллюстрировать эту сложность, приведу пример из жизни. Задумайтесь над тем, как работает ваш банковский счет: время от времени вы кладете деньги на счет и время от времени выписываете чеки или используете пластиковую карту. На сумму на счете начисляется небольшой банковский процент (если у вас достаточно большой положительный баланс). Кроме того, периодически банк списывает со счета плату за его обслуживание, причем даже тогда, когда денег на счету нет — и тогда у вас образуется задолженность. Разумеется, банк ведет тысячи таких счетов. Это позволяет ему управ-

лять большими средствами, выдавать кредиты и распоряжаться всей совокупностью сумм (причем постоянно меняющихся) на разных счетах. Теперь представьте себе, что таких банков тысячи, они образуют федеральную резервную систему. Именно так относительно простые запасы и потоки, взятые вместе, образуют большие системы с очень сложной динамикой, которую не так-то просто просчитать.

Вот почему ключевые точки и рычаги воздействия сложно понять на уровне интуиции. Пожалуй, на этом с теорией закончим и перейдем к списку точек воздействия, составленному по порядку возрастания важности.

12. Численные показатели: переменные, константы, а также субсидии, налоги и стандарты

Вспомните уровень воды в ванне из простого примера про запасы и потоки, приведенного в первой главе. Величина потоков и скорость их изменения описывается численно. Может быть, кран слишком тугой и на то, чтобы открутить его или закрутить, нужно время. Может быть, сливное отверстие засорилось и пропускает только небольшое количество воды, независимо от того, вытащили вы затычку или нет. Может быть, у воды есть два пути — выливаться через кран или через душевую насадку. Некоторые из этих параметров физически неизменны, зафиксированы, но остальные — переменные — можно варьировать, и они могут служить рычагами воздействия.

Представим себе государственный долг. Он может покатайся довольно странным запасом — этакая черная дыра, и которую уходят деньги. Скорость, с которой «дыра» увеличивается, называется годовым дефицитом. Поступления налогов сжимают «дыру», а государственные расходы, наоборот, только расширяют ее. В США Конгресс и президент большую часть времени проводят в спорах о том, какие параметры (а их очень много!) приводят к увеличению

размера или глубины «дыры» (это расходы), а какие — к уменьшению (поступление налогов). Поскольку эти потоки непосредственно затрагивают нас, избирателей, дело приобретает политическую окраску. Но несмотря на все споры, независимо от того, кто находится у власти, денежная черная дыра за последние годы только увеличивалась. Менялась лишь скорость этого увеличения.

Чтобы бороться с загрязнением воздуха, которым мы дышим, правительство установило ряд параметров контроля и назвало их «стандартами качества окружающего воздуха». Чтобы обеспечить определенный уровень запаса лесов (или определенный поток средств к компаниям, занятым лесозаготовками), устанавливаются годовые квоты на рубку. Корпорации регулируют ставки заработной платы и цены на продукцию, чтобы обеспечить определенный уровень прибыли (аналог уровня воды в ванной) и не дать ему достичь дна.

Минимальная заработная плата. Количество земель, которые ежегодно получают статус охраняемых. Суммы, которые тратятся на исследования СПИДа и создание бомбардировщиков «Стелс». Плата за обслуживание счета, которую взимает с вас банк. Все это параметры, которые, образно говоря, характеризуют то, как откручивается и закручивается кран. Увольнение людей и прием на работу новых сотрудников тоже

характеризуется такими параметрами. И изменение численности политиков. Если разные краны откручивают разные руки, то скорость, с которой изменяются потоки, может отличаться. Но если везде одинаковые старые краны, если стоят они в одной и той же старой системе, если их откручивают и закручивают по тем же правилам, с теми же целями и на основе той же старой информации, то поведение системы сильно меняться не будет. Выборы Билла Клинтона, конечно, отличались от выборов Джорджа Буша-старшего, но не во всем, поскольку политическая система, в рамках которой избирались эти президенты, была одна и та же. (Немного забегаю вперед, скажу — изменение путей, по которым в той же самой системе перемещаются деньги, привело бы к существенно му изменению процесса выборов.)

Численные характеристики и величины потоков занимают в моем списке последнее, двенадцатое место, поскольку они приводят к самым слабым изменениям в системе или не приводят к ним вообще. Это примерно то же самое, что переставлять палубные кресла на «Титанике» в надежде, что он от этого перестанет тонуть. Пожалуй, на 40%, нет, на 95%, а скорее даже, на 99% наше внимание приковано к численным параметрам, но среди них практически нет ключевых, которые можно было бы использовать как рычаги воздействия.

Не то, чтобы эти параметры совсем не были важны — они могут иметь существенное значение, особенно в краткосрочной перспективе и особенно для тех, кого непосредственно затрагивает соответствующий поток. Для людей очень важен размер налогов и минимальной заработной платы; вокруг этих показателей постоянно идут горячие споры. Но изменение этих параметров *практически никогда не приводит к изменению поведения экономической системы страны*. Если система пребывает в хроническом застое, то изменение параметров не может придать ей стартовый импульс. Если систему бросает из крайности в крайность, то изменение численных параметров не поможет стабилизировать ее. Если она безудержно растет, то численные изменения не остановят и даже не замедлят этот рост.

Неважно, символику какого кандидата мы надеваем **во** время избирательной кампании — это не сделает политику чище. Манипуляции федеральной резервной системы с процентными ставками не приводят к исчезновению экономических циклов с их подъемами и спадами. (Мы практически забываем об этом, когда экономика находится ни пике, а потом нас раз за разом ошарашивает спад, хотя **его** наступление неизбежно.) Уже десятилетия прошли с тех пор, как в Лос-Анджелесе приняли самые строгие **в мир»** стандарты качества воздуха. Воздух в городе содержит

меньше загрязнений, чем раньше, но чистым он так и стал. Увеличение расходов на содержание полиции не приводит к исчезновению преступности.

Поскольку сейчас я собираюсь привести несколько примеров того, как численные параметры *могут* служить рычагами воздействия, сначала надо кое о чем предупредить. Параметры становятся ключевыми, только если они могут серьезно повлиять на какой-то из более высоких пунктов в моем списке. Процентная ставка, например, или коэффициент рождаемости непосредственно влияют на то, как ведет себя усиливающий цикл обратной связи. Системные цели — это как раз те параметры, которые могут вызывая большие изменения.

Таких критически важных величин вовсе не так много как принято считать. Большинство систем видоизменялись, эволюционировали или изначально были созданы так, чтобы критические параметры их не затрагивали. Как правило, численные величины не стоят тех ожесточенных споров, что люди из-за них ведут.

Чтобы проиллюстрировать это, приведу историю, которую один знакомый прислал мне по электронной почте:

«Когда я стал домовладельцем, я потратил массу времени ни и сил на то, чтобы определить, какую надо установить арендную плату, чтобы она была справедливой.

Я пытался учесть все переменные, включая относительный уровень доходов моих жильцов, мои собственные доходы и потребность в наличных средствах, расходы на текущий и на капитальный ремонт. Сопоставлял оценки, сделанные по справедливости и сделанные с учетом погашения процентов по закладной. Даже пытался рассчитать, сколько

моего личного труда будет вложено в поддержание дома...

Так я ничего и не высчитал. В итоге пришлось пойти к консультанту по финансовым вопросам. Милая девушка пояснила: "Вы делали выкладки так, словно существует какая-то четкая линия, отражающая справедливую

арендную плату. Словно бы все, что под этой линией, ущемляет вас как арендодателя, а то, что над ней, ущемляет ваших жильцов. На самом деле существует большая серая зона, внутри которой вы и ваши жильцы можете договориться к вашей обоюдной пользе. Или, как минимум, прийти к соглашению, которое никого не ущемит. Так что перестаньте беспокоиться и займитесь более важными делами ».

11. Буфер: размер запаса, оказывающий стабилизирующее влияние, в зависимости от величины потоков

Представьте себе большую ванну (лучше даже бассейн) с медленными входными и выходными потоками. А теперь вообразите небольшую ванночку с очень быстрыми потоками. Разница примерно такая же, как между озером и рекой. О катастрофических наводнениях в результате разлива рек говорят не в пример чаще, чем о разливах озер, потому что запасы, имеющие большую величину относительно потоков, гораздо стабильнее, чем небольшие запасы. В химии и других областях знаний такой большой запас, оказывающий стабилизирующее действие, называют буфером.

Стабилизирующее влияние буфера работает на вас, когда вы держите деньги в банке на счете, а не живете только за счет тех наличных, что у вас оказались в кармане. Именно ради стабилизирующего влияния магазины держат большие склады, вместо того, чтобы заказывать новую продукцию только после того, как клиенты скупили все, что находится в торговом зале. По этой же причине для видов, находящихся под угрозой исчезновения, необходимо поддерживать более крупную популяцию, а не минимальное количество особей, необходимое для размножения.

** Эту историю автору прислал Дэвид Хольмстром из Сантьяго, Чили.*

Почвы на востоке США более чувствительны к кислотным дождям, чем почвы на западе, потому что в них нет больших известняковых буферов, способных нейтрализовать кислоту.

Часто систему можно стабилизировать, просто увеличив размер буфера.* Но если буфер слишком велик, система утрачивает гибкость. Она реагирует слишком медленно. К тому же большие буферы некоторых типов, например водохранилища или склады, требуют больших расходов на строительство и поддержание. В бизнесе даже придумали концепцию управления под названием «точно в срок» когда все необходимое доставляется не заранее, а по точному графику, и не хранится на складе вообще. Такие системы более уязвимы к случайным флуктуациям и нехватке чего-либо, но это обходится дешевле (для владельцев), чем поддержание большого склада. А из-за того, что склад небольшой или его вообще нет, компания приобретает гораздо большую гибкость и способность реагировать на изменение запросов.

Иногда ключевая точка — увеличение или уменьшение размера буфера — изменяет поведение системы словно по мановению волшебной палочки. Но сами буферы обычно имеют большие физические размеры, и их нелегко изменить. Малая способность по нейтрализации кислот, характерная для почв на востоке США, не может служить рычагом воздействия, чтобы уменьшить последствия кислотных дождей. Емкость водохранилища определяется высотой и прочностью бетонной плотины — их после строительства менять уже никто не будет. Вот почему буферы в моем списке ключевых точек стоят на одном из последних мест.

В качестве примера можно обратиться к модели Денниса Медоуза, описывающей флуктуации товарных цен: *Dennis L. Meadows. Dynamics of Commodity Production Cycles. Cambridge, MA: Wright-Alien Press, Inc., 1970.*

10. Структуры запасов и потоков: I физические системы и их точки пересечения

Система «трубопроводов» — запасы, потоки и их взаимное расположение — могут иметь огромное влияние на поведение системы. Когда дорожную сеть в Венгрии проложили таким образом, что все, кто хотел попасть из одной части страны в другую, должны были проехать через Будапешт, это непосредственно повлияло на уровень загрязнения воздуха и задержку транспорта, причем исправить ситуацию с помощью только светофоров, ограничения скорости и датчиков загрязнения вряд ли возможно.

Единственный способ исправить поведение системы, спроектированной безграмотно, — изменить ее структуру. Перестроить ее — если, конечно, это возможно. Эймори Ловинс и его группа в Институте Рокки Маунтин достигли поистине удивительных результатов в энергосбережении только за счет того, что они спрямили лишние колена в трубопроводах и увеличили сечение там, где это было необходимо. Если таким же образом модифицировать все здания в Соединенных Штатах, то многие электростанции можно будет закрыть за ненадобностью.

Однако часто бывает так, что физическая перестройка — самый медленный и при этом самый дорогой способ внести изменения в систему. Некоторые структуры запасов и потоков просто в принципе изменить нельзя. Всплеск рождаемости в США после Второй мировой войны («бэби-бум») сначала привел к повышению нагрузки на младшую школу, затем на среднюю школу, колледжи, потом сказался на уровне занятости, на доступности жилья, а сейчас влияет на пенсионное обеспечение. Поделаться с этим ничего нельзя, потому что тот, кому сейчас пять лет, через год станет шестилетним и пойдет в школу, а тот, кому сейчас шестьдесят четыре, через год достигнет шестидесятипятилетнего возраста и выйдет на пенсию. Это абсолютно предсказуемо и это нельзя изменить. То же самое можно сказать про срок жизни молекул хлорфторуглеродов (ХФУ), раз-рушающих озоновый слой; про скорость, с которой загрязнители вымываются из водоносных горизонтов; про смену парка устаревших и неэффективных автомобилей, занимающую от десяти до двадцати лет.

Физическая структура — это основа системы, она критически важна, но вряд ли может служить точкой воздействия поскольку смена структуры — дело сложное и требующее времени. Правильно продуманные системы сразу строятся заложенными в них точками воздействия. Но если систем уже построена, воздействовать на нее можно, только найдя ее «узкие места» и поняв ее ограничения. Тогда ее можно использовать с максимальной эффективностью, предотвращая нежелательные флуктуации и не допуская изменений, которые могут уменьшить устойчивость системы.

9. Запаздывания: величина задержки относительно скоростей изменения системы

Запаздывания в циклах обратной связи оказывают решающее влияние на поведение системы. Часто они приводят к возникновению колебаний. Если вы пытаетесь изменить величину запаса (увеличить товарный остаток, например) для достижения какой-то цели, но при этом получите информацию о состоянии запаса с опозданием, то вы наверняка выйдете за пределы вместимости склада и превысите поставленную цель. То же самое произойдет, если вы получите информацию вовремя, но отреагируете на нее не сразу. Например, на то, чтобы построить электростанцию, нужно несколько лет, а работать она будет лет тридцать. Такие большие запаздывания не позволяют точно угадать количество электростанций, необходимых для удовлетворения быстро изменяющихся потребностей в электроэнергии. Даже если составить максимально точный прогноз, все равно энергетика любой страны мира будет испытывать длиннопериодные колебания между перегрузкой и недогрузкой. Если в системе есть продолжительные запаздывания, она в принципе не способна откликаться на краткосрочные изменения. Именно по-

му, кстати говоря, все системы централизованного планирования — что в Советском

Союзе, что на заводах Дженерал Моторс в США — всегда и везде работают плохо.

Поскольку мы знаем, что запаздывания очень важны, мы замечаем их везде, где они есть. Это может быть интервал между моментом, когда загрязняющее вещество попало в почву, и моментом, когда оно достигло грунтовых вод. Или период времени между рождением ребенка и достижением детородного возраста им самим. Или время, необходимое для того, чтобы первая успешная проверка новой технологии привела к ее повсеместному распространению. Или запаздывание между изменением спроса и ответным изменением предложения.

Запаздывание в обратной связи *очень важно относительно скоростей изменения запаса, который контролируется этой обратной связью*. Слишком маленькие запаздывания приводят к избыточной, слишком резкой реакции — этакой погоне за собственным хвостом. Из-за такого резкого отклика колебания только усиливаются. Если запаздывание больше, то колебания будут либо равномерные, либо затухающие, либо взрывные, в зависимости от того, насколько оно велико. Слишком большое запаздывание в системе, где есть пороговое значение (предельно допустимый уровень, точка невозвращения, после которой система может разрушиться), приведет к выходу системы за пределы и катастрофе.

Я бы расценивала продолжительность запаздывания в качестве очень мощного рычага воздействия, но здесь нужно оговориться: далеко не всегда величину запаздывания можно легко изменить. Бывают события, которые ускорить нельзя. Значительно ускорить строительство какого-либо большого объекта (завода или электростанции), взросление ребенка или скорость роста леса практически невозможно. Обычно проще *замедлить скорость изменений*, и тогда неизбежные запаздывания обратной связи не будут такой уж проблемой. Вот почему скорости роста в нашем списке стоят выше, чем величина запаздываний.

По этой же причине в модели World Джея Форрестера замедление экономического роста дает больший эффект, чем ускорение технологического развития или полная свобода цен на рынке. Всё это попытки увеличить скорость регулирования системы. Но все мировые запасы физического капитала, все заводы и фабрики, все эти бетонные свидетельства работающих технологий могут меняться лишь с определенной скоростью и не быстрее, даже если изменить цены и выдвинуть массу новых идей. Цены и идеи тоже имеют ненулевую скорость изменения, не говоря уж о мировой культуре в целом. Можно использовать в качестве точки воздействия замедление системы и тогда технологии и цены смогут стать вспомогательными средствами. Но даже не мечтайте о том, чтобы все запаздывания разом исчезли, — это невозможно.

Если же в какой-то конкретной системе запаздываний действительно *можно* изменить, то это может произвести очень большой эффект. Будьте внимательны! Убедитесь, что вы производите изменения в правильном направлении. Например, на финансовых рынках меры по существенному ограничению информации и запаздывание при переводе средств могут привести к просто бешеному круговому движению...'

8. Балансирующие циклы обратной связи: мощность циклов относительно воздействий, которые они пытаются скомпенсировать

Теперь мы переходим от физических составляющих системы к информационным и управляющим, которые можно гораздо шире использовать как рычаги воздействия.

Балансирующие циклы обратной связи — неотъемлемая часть систем. И живая природа, создавшая их в результате эволюции, и человек, сделавший это изобретение, используют их для управления важными запасами и для поддержания их в безопасных границах. Классический пример —

гоптур термостата. Его назначение — поддерживать запас системы (температуру в комнате) практически неизменным, на определенном уровне. У любого балансирующего

цикла обратной связи должна быть цель (эту роль играет настройка термостата), должно быть устройство для отслеживания фактического значения и определения разницы между ним и целью (эту роль играет сам термостат), а еще нужен механизм, позволяющий выполнить действие в ответ (эту роль играет обогреватель и/или кондиционер воздуха, вентиляторы, насосы, трубопроводы, используемое топливо и т. п.).

В сложных системах обычно очень много балансирующих циклов обратной связи, готовых в любой момент вступить в игру, поэтому система может сама себя корректировать, причем в очень широком диапазоне условий и в ответ на самые разные воздействия. Некоторые из этих циклов могут большую часть времени быть неактивными — например, система аварийного охлаждения на ядерной электростанции, или способность вашего организма интенсивно потеть от жары или дрожать от холода — но для благополучного существования системы в долговременной перспективе наличие таких возможностей жизненно важно.

Одна из грубейших ошибок, которую порой совершают люди, — лишить систему таких «аварийных» механизмов отклика. Дескать, они редко используются и обходятся недешево. В кратковременной перспективе это может обойтись без последствий. Но в долговременном масштабе мы существенно сужаем тот диапазон условий, в котором система способна выжить. Один из самых вопиющих примеров таких действий — разорение местообитаний тех видов, которые находятся под угрозой исчезновения. Другой пример — то, как мы лишаем себя времени наличные отдых, восстановление сил, общение и спокойное размышление.

Мощность балансирующего цикла обратной связи — его способность поддерживать соответствующий запас на

Вот несколько примеров усиления балансирующих циклов, позволяющих улучшить способность системы к саморегуляции:

- профилактическая медицина, физические упражнения, хорошее питание поддерживают естественную сопротивляемость организма заболеваниям;
- комплексный подход к ограничению численности сельскохозяйственных вредителей использует естественных, природных врагов насекомых-вредителей;
- Закон о свободе информации ограничивает возможности правительства по утаиванию информации;
- система мониторинга позволяет формировать отчеты об ущербе, причиненном окружающей среде;
- программа защиты свидетелей позволяет предать гласности нарушения закона;
- налоги на загрязнение окружающей среды, штрафы и другие платежи позволяют вернуть обществу накладные расходы, использованные в скрытом виде для получения частной прибыли.

7. Усиливающие циклы обратной связи: влияние прироста на движущие циклы

Если балансирующие циклы обратной связи сами себя регулируют и ограничивают, то усиливающие циклы сами себя усиливают. Чем больше они работают, тем большую мощность набирают, чтобы работать еще больше, и тем самым смещают систему в какую-то сторону. Чем больше людей подхватят грипп, тем большее количество других людей они заразят. Чем больше детей родится сейчас, тем больше людей вырастет и родит своих детей. Чем больше денег у вас на счете в банке, тем больше вам начислят годовых и тем большими средствами вы будете обладать. Чем сильнее почва пострадала от эрозии, тем меньше растительности она может поддерживать, тем меньше корней и листьев будет смягчать последствия дождей, тем сильнее будет смыв почвы и тем сильнее будет эрозия. Чем больше быстрых нейтронов окажется в критической массе, тем больше их попадет в ядра и выбьет другие быстрые нейтроны, что в итоге приведет к ядерному взрыву или, как минимум, к разрушению активной зоны реактора и аварии на АЭС.

Усиливающие циклы обратной связи — это источники роста, вспышки, эрозии и разрушения в системах. Система, в которой есть бесконтрольный усиливающий цикл, в конце концов сама себя разрушит. Вот почему их так мало. Обычно рано или поздно усиливающий цикл будет взят под контроль балансирующим циклом. Эпидемия иссякнет, потому что все, кто мог заразиться, уже заразились, или потому, что люди приняли действенные меры к тому, чтобы не заразиться. Либо люди осознают последствия бесконтрольного роста численности населения и будут заводить меньше детей, либо возрастет уровень смертности и сравняется с уровнем рождаемости. Почва будет вымываться до скальных оснований — или люди все-таки остановят перевыпас скота и стравливание пастбищ, построят задерживающие насыпи, посадят деревья и остановят эрозию.

Во всех этих примерах есть две общие особенности: то, что произойдет, если усиливающему циклу позволить работать бесконтрольно, и то, что произойдет, если вмешаться и уменьшить его мощность, подпитывающую саму себя. Уменьшить прирост в усиливающем цикле означает замедлить рост, и чаще всего это более мощный рычаг воздействия в системе, чем попытка усилить балансирующие циклы. И уж, во всяком случае, такое ограничение гораздо предпочтительнее, чем пустить все на самотек и позволить усиливающему циклу раскручиваться дальше.

Рост экономики и численности населения в модели World — это рычаги воздействия, поскольку их замедление дает время на то, чтобы сработали самые разные балансирующие циклы: технологии, рынок, механизмы приспособления (все они имеют свои ограничения и запаздывания). Если вы водите машину, то правильнее будет соблюдать скоростной режим и тормозить заранее, а не мчаться сломя голову, надеясь, что специально установленные более цепкие тормоза и более чуткое рулевое управление помогут избежать аварии.

В обществе существует много усиливающих циклов обратной связи, вознаграждающих победителей в соревновании тем, что у них выше шансы победить снова — это ловушка «успех к успеху». Богатые получают больше денег в виде процентов, а бедные их платят. Богатые нанимают специалистов по минимизации налогов и подкупают политиков, чтобы те уменьшили налоги законодательно. Богатые обеспечивают своим детям большое наследство и отличное образование. Программы против обнищания — слишком слабые балансирующие циклы, им не пересилить такие мощные усиливающие петли. Поэтому нужна прогрессивная шкала налогообложения, налоги на наследство, а также общедоступное, качественное, всеобщее образование. Если богатым удастся влиять на правительство, чтобы ослабить, а не усилить эти меры, тогда правительство само смещается от балансирующей структуры к той, которая усиливает сама себя и вознаграждает успех последующими успехами!

Ищите точки воздействия на коэффициент рождаемости, процентную ставку, скорость эрозии, на циклы «успех к успеху» — в любом месте, где, имея больше чего-либо, вы получаете более высокие шансы получить еще больше.

6. Информационные потоки: структура, определяющая, кто имеет доступ к информации, а кто — нет

В четвертой главе приводилась история об электрических счетчиках в голландских домовладениях — в одних домах счетчик был установлен в подвале, а в других прямо в прихожей. Хотя никаких других различий между домами не было, потребление электричества там, где счетчик стоял на виду, было на 30% меньше.

Эта история мне очень нравится как пример сильного рычага воздействия в информационной структуре системы. Здесь не корректируется параметр, не усиливается или ослабляется существующая обратная связь, а создается новый цикл, обеспечивающий обратную связь там, где ее раньше не было.

Нехватка информационных потоков — одна из самых распространенных причин плохой работы систем. Добавление или восстановление информации может быть мощным

способом воздействия, причем часто организовать это проще и дешевле, чем вмешиваться в физическую инфраструктуру. Трагедия общин, разрушающая мировую рыболовную отрасль, стала возможной потому, что обратная связь от состояния рыбной популяции к тем, кто принимает решение о наращивании рыболовецкого флота, слишком слаба. Вопреки распространенному мнению, *цена* на рыбу не дает такой обратной связи. Когда рыбы становится меньше, она дорожает, и поэтому рыбакам финансово выгодно найти и поймать оставшиеся косяки. Это извращенная обратная связь, это усиливающий цикл, приводящий систему к катастрофе. Нужна информация не о ценах, а о состоянии рыбной популяции.

Очень важно, чтобы при восстановлении обратной связи информация попала в нужное место и в явном виде. Можно вспомнить еще один пример трагедии общин, из него понятно, что недостаточно оповестить всех жителей, использующих колодец, о падении уровня грунтовых вод, ведь это может спровоцировать гонку в попытке выкачать последние капли воды. Правильнее будет установить цену на воду, растущую тем больше, чем больше скорость выкачивания превышает скорость возобновления — это даст гораздо больший эффект.

Несложно найти и другие примеры дополнительной обратной связи. Представьте себе, что все налогоплательщики смогут указывать, на что правительство может потратить их деньги (демократия по максимуму). Представьте себе, что любой город или компания, берущая воду из

реки, должна ставить водозабор *чуть ниже по течению*, чем их же собственная выпускная труба, сливающая отходы. Представьте, что любое частное или официальное лицо, принимающее решение вложить деньги в атомную энергетику, будет обязано размещать ядерные отходы у себя в квартире или на личном участке. Представьте (этому примеру уже очень много лет), что любой политик, призывающий к войне, должен будет сам отправиться на передовую.

У определенной части человечества есть явная склонность к тому, чтобы избегать ответственности за свои собственные решения. Вот почему в системах так часто не хватает циклов обратной связи, вот почему такие точки воздействия часто очень популярны у обычных людей и не популярны у властей, и вот почему они так эффективны, если удастся либо заставить правительство ими воспользоваться, либо добиться того же в обход властей.

5. Правила: стимулы, наказания, принуждение

Правила в системе определяют ее цели, границы, степени свободы. Не убий. Каждый имеет право на свободу слова. Дал слово — держи. Президент избирается на четыре года и может занимать этот пост не более двух сроков подряд. «Фол последней надежды» в футболе наказывается удалением. Если вы попались на ограблении банка, то отправитесь в тюрьму.

Когда в СССР к власти пришел Михаил Горбачев, он сделал открытыми информационные потоки (объявил политику гласности) и изменил экономические правила (провозгласил перестройку). В результате страна изменилась буквально до неузнаваемости.

Конституция — пожалуй, самый яркий пример правил, действующих в обществе. Физические законы — например, второй закон термодинамики, — носят абсолютный характер и действуют вне зависимости от того, понимаем мы их или нет, нравится нам это или не нравится. Законы, наказания, стимулы и неформальные нормы, принятые в обществе, примеры правил, приведенных в порядке убывания их силы.

Чтобы продемонстрировать своим студентам силу правил, я обычно прошу их придумать альтернативные правила для учебных заведений. Например, чтобы студенты оценивали профессоров или друг друга. Представьте, что было бы, не будь оценок: вы приходите в институт, когда захочется, и уходите, когда что-нибудь узнали. Представьте себе, что профессорам увеличивали бы срок пребывания в должности не в зависимости от количества опубликованных статей, а по числу проблем, решенных ими в реальном мире.

Представьте, что будет, если оценки будут выставляться сразу всему классу, как группе, а не отдельным студентам.

Когда мы пытаемся вообразить измененные правила и то, каким будет наше поведение, мы начинаем понимать их значение. Правила — очень сильные точки воздействия. А власть над правилами — очень большая власть. Конгресс пишет законы. Чтобы провалить принятие нужных кому-то законов, в Конгрессе образуется лобби. Верховный суд, трактующий положения Конституции — фактически, свода правил по написанию правил — имеет еще большую власть, чем Конгресс. Если вам нужно докопаться до глубинных причин сбоев в системе, проанализируйте правила и выясните, кто обладает властью над ними.

Именно по этой причине моя системная интуиция забила тревогу, как только мне объяснили суть новой системы мировой торговли. В этой системе правила создаются корпорациями и применяются корпорациями на благо корпораций. В этих правилах практически отсутствует какая-либо обратная связь от любой другой части общества. Большинство встреч закрыто даже для прессы (нет информационных потоков, нет обратной связи). Такой порядок вовлекает страны в усиливающий цикл «стремления к худшему», они соревнуются друг с другом в том, кто больше навредит окружающей среде и уменьшит социальные гарантии в попытке привлечь как можно больше инвестиций от корпораций. Все это ведет к раскручиванию циклов «успех к успеху» до тех пор, пока они не сконцентрируют огромную власть и не создадут огромную систему централизованного планирования, которая в итоге все и разрушит

4. Самоорганизация: добавление, изменение и эволюционные преобразования системных структур

Одно из самых удивительных свойств, которым обладают живые и некоторые социальные системы, — это умение радикально изменять себя за счет создания абсолютно новых структур и типов поведения. В биологических системах это называется эволюцией. В экономике это может называться техническим прогрессом или социальной революцией. У специалистов по системам для этого есть термин «самоорганизация».

Самоорганизация означает изменение любой ключевой точки из уже перечисленных в нашем списке: это может быть добавление совершенно новых физических структур (от крыльев и мозга до компьютеров), добавление новых балансирующих или усиливающих циклов, добавление новых правил... Способность к самоорганизации — одно из самых сильных проявлений гибкости и устойчивости системы. Система, способная к эволюции, может пережить практически любое изменение, потому что умеет изменяться сама. Иммунная система человека так сильна потому, что умеет выдавать новые отклики на некоторые типы внешних атак, с которыми она никогда прежде не сталкивалась. Человеческий мозг может воспринимать внешнюю информацию и на ее основе вырабатывать совершенно новые мысли.

Мощь самоорганизации настолько велика, что мы склонны считать ее чудом, чем-то необъяснимым и дарованным свыше. Экономисты иногда воспринимают технологии как некую разновидность магии — она приходит из ниоткуда, ничего не стоит, но при этом постоянно, с каждым годом увеличивает производительность экономики. Столетия назад люди с таким же трепетом относились к явлениям природы. Только божественное начало могло принести в мир подобное творение.

Более глубокое изучение самоорганизации показывает, что божественное начало (если, конечно, оно тут поучаствовало) вовсе не должно было создавать чудеса эволюции. Ему было бы достаточно всего лишь ясно и четко прописать *правила самоорганизации*. Эти правила определяют, как, где и какая система может что-либо добавить к себе (или убавить) и при каких условиях. Как показали сотни самоорганизующихся компьютерных моделей, из набора простых правил можно получить очень сложные и красивые картины. Генетический код в молекуле ДНК основан на всего четырех разных «буквах», из которых составлены

«слова» по три буквы каждое. Из этих простых правил в результате биологической эволюции развилось все современное разнообразие живых организмов. Эти правила, а также правила репликации (воспроизведения) и реконфигурации (перегруппировки) оставались неизменными примерно три миллиарда лет. За это время природа породила невообразимое количество успешных видов, способных к дальнейшей эволюции, и еще большее количество видов неудачных, вымерших.

Самоорганизация фактически поставляет эволюции строительное сырье — необычайно разнообразный запас информации, из которого выбираются возможные варианты. И одновременно она же служит средством экспериментирования, чтобы отбирать и проверять эти варианты. Для биологической эволюции в качестве сырья используется ДНК, источник самых разных мутаций; тестирующим механизмом служит изменяющаяся среда, в которой отдельные особи не выживают и не воспроизводят себя в следующих поколениях. В технологии своеобразным сырьем выступает объем научных знаний и опыта, накопленных человечеством за века и хранящихся в библиотеках и в мозгу современных ученых и технологов. Источник рас-нообразия — человеческая способность к творчеству, на что бы ни была она направлена, а исканном отбора воз награждение отдельных разработок, отвечающих человеческим потребностям, за счет рынка, правительственной поддержки, финансирования из различных фондов и т. п.

Если вы осознали мощь самоорганизации, то наверняка поймете, почему биологи ценят биоразнообразие даже больше, чем экономисты восхищаются технологией и прогрессом. Чрезвычайно разнообразный запас ДНК, созданный и накопленный за миллиарды лет, — это основа эволюционного потенциала, точно так же как научные библиотеки, лаборатории и университеты, готовящие ученых, служат источниками технологического потенциала. Позволять целым видам исчезать — значит, совершать системное преступление. Точно так же можно взять и уничтожить все копии журналов и изданий, посвященных какой-либо отрасли науки (какой — выбрать наугад) или истребить всех ученых, работающих в каком-то направлении.

То же самое можно сказать и о человеческой культуре — точнее, культурах мира — в них накоплен поведенческий материал. Не за миллиарды, но за сотни и тысячи лет. Этот материал — запас, на котором может основываться социальная эволюция. К сожалению, люди ценят эволюционный потенциал культур даже меньше, чем понимают ценность каждой генетической вариации в мировой популяции сусликов. Возможно, причина кроется в том, что практически в каждой культуре заключена вера в превосходство своей культуры над другими.

Доминирование одной-единственной культуры останавливает обучение и резко уменьшает устойчивость. Любая система (биологическая, экономическая или социальная) рано или поздно исчезнет с лица нашей быстро меняющейся планеты, если позволит себе заостенеть, перестанет эволюционировать, экспериментировать, если будет пренебрегать возможностями для развития чего-то нового.

Решение в этой ситуации одно — оно очевидно, но не пользуется популярностью. Поощрение разнообразия, изменчивости, склонности к экспериментированию обычно воспринимается как потворство беспорядку и утрата контроля. Позвольте расцвести одновременно тысячам цветов — и тут *такое* начнется! Кто ж такое допустит? Давайте лучше озаботимся безопасностью и будем давить на рычаг в неправильном направлении, старательно изничтожай биологическое, культурное, социальное и рыночное разнообразие...

3. Цели: назначение и функция систем

Само стремление к уничтожению разнообразия в надежде установить контроль показывает, почему цель системы — более значимая точка воздействия, чем способность к самоорганизации. Если цель — все больше и больше загнать мир под управление одной системы централизованного планирования (империя Чингисхана, церковь, Китайская

Народная Республика, сеть магазинов Mart, мир Диснея), тогда всё, что стоит в нашем списке ниже, все физические запасы и потоки, циклы обратной связи, информационные потоки, даже самоорганизующееся поведение — всё будет работать на такую цель.

Вот почему я не могу принять аргументы, утверждающие, что геновая инженерия «плоха» или «хороша». Как и с другими технологиями, все зависит от того, кто и с какой целью ее применяет. Единственное, что можно сказать точно — если корпорации используют ее для разработки рыночного продукта, то это принципиально отличается от всего, что было на планете до сих пор, как с точки зрения цели, так и с точки зрения механизма отбора и направления эволюции.

Как показали примеры на основе простых систем с одним циклом обратной связи, большинство балансирующие петель имеют свою собственную цель — поддерживать определенный уровень воды в ванной, определенную температуру в помещении, определенную наполненность склада или определенный запас воды в водохранилище.

Эти цели — важные точки воздействия в частях систем, и многие люди это понимают интуитивно. Если вы хотите, чтобы в комнате стало теплее, надо изменить настройку термостата. Но существуют более значимые (и при этом менее очевидные) точки воздействия на всю систему — цели всей системы.

Даже люди, сами входящие в систему, зачастую не знают, какова ее цель. Чему они служат? В большинстве корпораций на такой вопрос ответят: «Наша цель — получать прибыль». На самом деле это лишь правило, необходимое условие для того, чтобы оставаться в игре. А какова цель всей игры? Растить, увеличивать долю рынка, загонять потребителей, поставщиков, регуляторов рынка — весь мир — все больше и больше под контроль корпораций, защищая их от неизвестности и нестабильности. Джон Кеннет Гелбрэйт еще много лет назад сказал, что цель корпораций — поглотить все.* У раковой опухоли тоже такая цель. На самом деле, у любой существующей популяции такая же цель, но проблемы возникают только в том случае, если это стремление не уравновешивается балансирующим циклом обратной связи на более высоком уровне в системе. Если такой цикл есть, то он никогда не позволит одной популяции захватить мир. Цель поддержания на рынке здоровой конкуренции должна превалировать над попытками каждой отдельно взятой корпорации устранить своих конкурентов, точно так же как в экосистемах цель поддержания разных популяций в равновесии должна доминировать над целью каждой отдельно взятой популяции размножаться без ограничений.

В одной из предыдущих глав я уже говорила, что даже если поменять в системе всех игроков, то ничего не изменится, если сама система останется той же. Из этого есть только одно исключение: если замена одного из игроков (кого-то, находящегося на вершине) приведет к тому, что

John Kenneth Galbraith. The New Industrial State. Boston: Houghton Mifflin, 1967.

изменится цель системы. Иногда (хотя очень не часто) бы вает, что новый лидер организации — от Дартмутского колледжа до нацистской Германии — приходит, объявляет новую цель, и сотни, тысячи, а то и миллионы разумных, рассудительных людей идут в совершенно другом направлении.

Такого эффекта добился Рональд Рейган, и все мы видели, что это работает. Незадолго до того, как Рейган пришел в Белый дом, президент США мог заявить: «Не спрашивайте, что правительство может сделать для вас. Спросите, что вы можете сделать для правительства». И никто возразить не смел. Рейган же неоднократно говорил, что цель не в том, чтобы заставить людей помогать правительству или заставить правительство помогать людям, а в том, чтобы оно слезло с наших плеч. Кто-то может возразить, что это стало возможным только потому, что в больших системах назрели изменения и возросло влияние корпораций на руководство страны. Но со времен Рейгана интонации и содержание речей в США и по всему миру очень сильно изменились. Это доказательство того, что постановка новой цели, ее формулирование, повторение, разъяснение, защита, отстаивание — очень сильные точки воздействия.

2. Система взглядов и понятий: мировоззрение, в рамках которого построена система — ее цели, структура, правила, запаздывания и другие параметры

У Джея Форрестера была еще одна поговорка про системы: «Не имеет значения, как написаны налоговые законы страны. Важно лишь то, какие налоги общество считает справедливыми». Что бы ни говорил закон, но за счет честной и нечестной игры, сложностей, послаблений, вычетов, жульничества и постоянного перекраивания правил фактическая собираемость налогов всегда будет зависеть от сложившихся в обществе представлений о «справедливости».

Разделяемые всем обществом идеи и понятия, нигде не записанные положения и нормы образуют парадигму, систему взглядов, характерную для этого общества, — набор представлений и убеждений о том, как работает этот мир. Эти представления нигде не записаны потому, что в этом просто нет нужды — все и так их знают. Деньгами можно измерять реальные вещи, у денег есть цена, следовательно, те, кому платят меньше, в буквальном смысле слова стоят дешевле. Рост — это благо. Не надо ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача. С появлением *Homo sapiens* эволюция остановилась. Отдельные люди могут «владеть» землей... Вот всего несколько из таких общепринятых утверждений современной западной культуры. Все они противоречат представлениям многих других культур — в них подобные утверждения вовсе не считаются очевидными.

Устоявшиеся взгляды и понятия — это источники в системах. Именно на них, на принятых всеми общественными представлениях о природе реальности основаны цели систем, информационные и физические потоки, обратные связи, запасы и все прочее, что связано с системами. Лучше всего об этом сказал Ральф Уолдо Эмерсон:

«Каждая нация и каждый человек немедленно окружает себя материальными предметами, которые в точности соответствуют... их уровню мышления. Посмотрите, как любое истинное или ложное утверждение, любая мысль любого человека приобретает форму обществ, языка, городов, домов, церемоний, газет. Посмотрите, каковы понятия сегодняшнего дня... доски, кирпич, известь и камень обретают общепонятную форму, подчиняясь главной идее, царящей в умах многих. ... Из этого следует, разумеется, что малейшее расширение понятий... может привести к поразительным изменениям во внешних проявлениях» *.

*** *Ralph Waldo Emerson*. War. Лекция Ральфа Уолдо Эмерсона о войне, прочитана в Бостоне в марте 1838. Перепечатка по изданию: *Emerson's Complete Works*, vol. XI. Boston: Houghton, Mifflin & Co., 1887. 177.**

Древние египтяне построили пирамиды, потому что верили в загробную жизнь. Мы строим небоскребы, потому что верим, что площади в деловом центре города имеют огромную ценность. И Коперник с Кеплером, показавшие, что Земля вовсе не центр вселенной, и Эйнштейн с его гипотезами о взаимном превращении материи и энергии, и Адам Смит, заявивший, что эгоистические побуждения отдельных игроков на рынке волшебным образом приводят к общественному благу, — все они вызвали пересмотр сложившихся взглядов и понятий, использовали это как мощный рычаг, позволивший в итоге преобразовать систему.

Вы можете сказать, что сложившиеся взгляды изменить труднее, чем что-либо другое в системе, и что поэтому следовало бы отнести этот пункт в самый низ нашего списка, а не ставить на второе место. Но в изменении мировое зрение нет ничего, что заставляло бы этот процесс всегда идти медленно — ни с физической точки зрения, ни исходя из соображений стоимости и затрат. У отдельно взятого человека изменение мнения может произойти за долю секунды. Иногда достаточно одного мгновения, чтобы пелена спала с глаз, и человек обрел новое видение. С обществами в целом, конечно, сложнее — они противостоят изменениям в устоявшихся представлениях гораздо сильнее, чем любым другим.

Как же можно изменить парадигму, сложившуюся систему взглядов? Томас Кун, автор замечательной книги о самых значимых изменениях в научном мировоззрении, может

многое рассказать на эту тему.* Надо сосредотачиваться на тех отклонениях и сбоях, которые старые теории не объясняют. Надо продолжать рассказывать и действовать, открыто и уверенно, с позиций новой теории. Придвигать людей, исповедующих новую парадигму, на позиции, обеспечивающие публичность и власть. Не тратить время на тех, кто ставит палки в колеса, а работать с теми,

* *Thomas Kuhn. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago Press, 1962.*

кто способен к изменениям, и с теми, кто обладает открытым мышлением, — таких людей очень мною.

Специалисты по моделированию систем говорят, что мы меняем собственную парадигму, личную систему взглядов, выстраивая модель системы, и это позволяет нам выйти за ее пределы и посмотреть на нее со стороны. Я могу подтвердить это: мое собственное мировоззрение изменилось именно так.

1. Расширять границы мировоззрения

Существует рычаг воздействия, который даже мощнее, чем изменение взглядов и убеждений. Он состоит в том, чтобы человек не был рабом теорий и представлений, а оставался свободным и гибким. Чтобы осознавал, что *никакая* теория не может претендовать на абсолютную истинность, и что всё, что мы знаем о мире, на самом деле лишь малая и крайне ограниченная часть огромной и удивительной Вселенной, лежащей далеко за пределами человеческого понимания. Чтобы мог интуитивно почувствовать, что у всех представлений есть рамки, и что само это представление тоже имеет определенные рамки, и что само осмысление этого — невероятно увлекательное занятие. Я знаю, что ничего не знаю. У буддистов состояние этого «незнания» называется просветлением.

Тем, кто цепляется за устоявшиеся взгляды (а это многие из нас), полезно представить себе такую возможность: что всё, что им кажется знакомым и хорошо известным, на самом деле не имеет смысла и вообще действует с точностью до наоборот. Нет ни власти, ни контроля, ни понимания. У жизни нет цели. Тем более нет смысла в том, чтобы что-то делать. В *любом* мировоззрении нет 100%-й однозначности. Но при этом любой, кто удосужился задуматься на эту тему — неважно, на каком этапе, и неважно, один раз или много — отмечает, что само это размышление позволило сделать качественный скачок. Если все представления неверны, то вы можете выбирать из них любое, которое позволит достичь цели. Если вы не знаете, где найти цель, — прислушайтесь к Вселенной.

Только так, преодолев границы парадигмы, люди избавляются от зависимостей, живут с радостью, низвергают империи, погибают на кресте, сгорают на кострах инквизиции, томятся в заключении или гибнут от выстрела убийцы, но зато их влияние распространяется на тысячи лет.

Можно еще очень многое рассказать о том, как воздействовать на систему и к какому пункту в нашем списке это отнести. Этот список не абсолютен, не считайте его окончательным. К каждому пункту можно придумать исключения, чтобы переместить его выше или ниже по списку в зависимости от силы воздействия. Он формировался в моем подсознании многие годы, но это вовсе не сделало меня сверхчеловеком. Чем сильнее рычаг воздействия, тем больше система будет сопротивляться изменениям, — вот почему общество часто избавляется от тех, кто движет его вперед.

Ключевые точки далеко не всегда доступны, даже если нам известно, где они и в каком направлении на них воздействовать. Достичь мастерства трудно. Нужно много работать (касается ли это детального анализа систем или внимательного отбора взглядов и представлений), чтобы понять, что на самом деле мы ничего не знаем. К тому же похоже, что настоящее мастерство заключается не в том, чтобы давить на рычаги воздействия, а в том, чтобы иметь проницательность, волю и некоторую толику безумства для того, чтобы позволить системе жить своей жизнью действовать с ней в такт.